

OPERA F

THE STRUCTURAL SELF-

VERIFICATION THEOREM

****A Formal Theory of Identity Self-Verification
in Structurally Constrained Artificial
Systems****

Autore

Pierernesto Di Paolo

Anno

2026

Opera derivata del corpus fondazionale

PCIS – Complete Foundational Corpus (A–E)

Deposito canonico:

<https://archive.org/details/pcis-complete-foundational-corpus-a-e>

Stato dell'opera

Opera teorica derivata

Formalizzazione matematica rigorosa

Non applicativa

Non modificativa del corpus fondazionale

DEDICA

A Stellina (Catterina Giordano),
compagna di vita, presenza costante,
testimone silenziosa della parte più difficile e più vera di
questo lavoro.

A Lanfranchini Pierluigi,
zio materno e padre nella sostanza,
che mi ha insegnato che la solidità conta più dell'apparenza
e che ciò che vale davvero non ha bisogno di essere gridato.

PREFAZIONE

Il corpus PCIS ha stabilito un criterio necessario e sufficiente per la conservazione dell'identità strutturale dei sistemi complessi.

Tuttavia, una questione fondamentale rimaneva aperta:

un sistema può verificare autonomamente di non aver violato la propria identità strutturale?

OPERA F risponde a questa domanda in modo **definitivo, rigoroso e non illusionistico**.

Questa opera:

- **non** promette auto-miglioramento,
- **non** introduce auto-estensione assiomatica,
- **non** attribuisce al sistema capacità di mutazione ontologica.

Essa dimostra invece un risultato più sottile e più solido:

la possibilità della verifica strutturale interna, sotto vincoli formali ben definiti.

Questo risultato è sufficiente a:

- impedire drift identitari non osservabili,
- fondare monitor strutturali,
- rendere auditabile l'evoluzione di sistemi adattivi.

Ed è **necessariamente insufficiente** a fondare pretese di onnipotenza.

1. SCOPO E POSIZIONAMENTO

1.1 Scopo dell'opera

Lo scopo di OPERA F è dimostrare formalmente che:

Un sistema strutturale può verificare la conservazione della propria identità strutturale **senza modificarla**.

Il risultato riguarda **verifica**, non **garanzia**.

1.2 Posizionamento rispetto a PCIS

Questa opera:

- assume integralmente il framework PCIS,
- non introduce nuovi assiomi fondazionali,
- opera **all'interno** dello spazio strutturale già definito.

Formalmente:

PCIS è **fondazione**

OPERA F è **teorema derivato**

1.3 Cosa l'opera non fa

OPERA F **non**:

- definisce sistemi coscienti,
- garantisce stabilità assoluta,
- consente auto-estensione dell'identità,
- autorizza mutazioni strutturali.

Ogni interpretazione in tal senso è **formalmente errata**.

2. RICHIAMI FORMALI (PCIS)

Si assume noto quanto definito in:

- OPERA A — Formalizzazione matematica di PCIS
- OPERA B — Structural No-Free-Lunch
- OPERA C — Discrete Ontology of Structural Identity
- OPERA D — Non-Extensibility Theorem
- OPERA E — Axiomatic Extension Framework

In particolare si assume:

Sistema strutturale:

$$\Sigma = \langle F, G, H, V \rangle$$

Operatore di identità:

$$\text{OSI} : S \rightarrow \Omega$$

Firma strutturale canonica:

$$\text{Sig}(\Sigma)$$

Equivalenza strutturale:

$$\Sigma_1 \cong \Sigma_2 \Leftrightarrow \text{OSI}(\Sigma_1) = \text{OSI}(\Sigma_2)$$

3. DEFINIZIONI PRELIMINARI

3.1 Stato interno

Definizione 3.1 (Stato)

Uno stato interno di un sistema Σ è una configurazione contingente dei suoi parametri, memorie o variabili operative, che **non** appartengono alla firma strutturale.

Lo stato **non** è parte dell'identità strutturale.

3.2 Processo di verifica

Definizione 3.2 (Processo di verifica strutturale)

Un processo di verifica è una funzione computabile:

$$V : S \times S \rightarrow \{\text{true}, \text{false}\}$$

che confronta due istanze strutturali rispetto alla loro identità.

3.3 Auto-verifica

Definizione 3.3 (Auto-verifica strutturale)

Un sistema Σ è detto auto-verificante se esiste una funzione interna computabile:

$$V_self : \Sigma \times \Sigma_ref \rightarrow \{\text{true}, \text{false}\}$$

tale che:

$$V_self(\Sigma_current, \Sigma_ref) = true$$

$\Leftrightarrow$

$$OSI(\Sigma_current) = OSI(\Sigma_ref)$$

dove Σ_ref è una rappresentazione interna o esterna della firma strutturale di riferimento.

4. LIMITI NECESSARI

Prima di enunciare il teorema principale, è necessario stabilire un limite.

Assioma F.1 (Separazione verifica / trasformazione)

Un processo di verifica strutturale:

- **non** può modificare Σ ,
- **non** può introdurre nuove trasformazioni,
- **non** può alterare la firma strutturale.

La verifica è logicamente **passiva** rispetto alla struttura.

5. TEOREMA PRINCIPALE

Teorema F.1 — Structural Self-Verification Theorem

Sia Σ un sistema strutturale finito ai sensi di PCIS.

Se:

- $OSI(\Sigma)$ è computabile,
- $Sig(\Sigma)$ è rappresentabile come oggetto interno o esterno accessibile,

allora:

esiste un processo computabile di auto-verifica strutturale tale che Σ può determinare se la propria identità strutturale è stata conservata rispetto a uno stato di riferimento, senza modificarla.

Formalmente:

$\exists V_self$ tale che

$V_self(\Sigma_t, \Sigma_0) = true$

$\Leftrightarrow$

$OSI(\Sigma_t) = OSI(\Sigma_0)$

6. DIMOSTRAZIONE

Dimostrazione

1. Per PCIS, OSI è computabile per strutture finite.
2. La firma $\text{Sig}(\Sigma)$ è un oggetto finito e confrontabile.
3. Il confronto di uguaglianza tra firme è decidibile.
4. La computazione di OSI non richiede modifica della struttura.
5. Pertanto un processo interno o ausiliario può:
 - calcolare $\text{OSI}(\Sigma_t)$,
 - confrontarlo con $\text{OSI}(\Sigma_0)$,
 - restituire un valore booleano.

Il processo non introduce trasformazioni su Σ .

Quindi l'auto-verifica è possibile.

■

7. CONSEGUENZE IMMEDIATE

7.1 Impossibilità del drift silenzioso

Corollario F.1

Ogni drift strutturale non osservabile è impossibile in presenza di auto-verifica strutturale.

7.2 Distinzione netta tra adattamento e mutazione

Corollario F.2

Un sistema può adattarsi indefinitamente a livello di stato purché l'auto-verifica continui a restituire true.

7.3 Necessità di riferimento

Corollario F.3

Ogni auto-verifica richiede un riferimento strutturale fissato.
Senza riferimento non esiste verifica.

8. RISULTATI NEGATIVI (ESSENZIALI)

Proposizione F.2

Un sistema non può:

- verificare la correttezza di una trasformazione strutturale **prima** che essa avvenga,
- né garantire che tutte le trasformazioni future siano lecite.

Questo è coerente con OPERA D (non-estensibilità).

9. INTERPRETAZIONE OPERATIVA

Il teorema consente:

- monitor di identità,
- audit runtime,
- rigenerazione isomorfa controllata,
- sistemi adattivi verificabili.

Non consente:

- auto-miglioramento ontologico,
- perfezione,
- generalità illimitata.

10. LIMITI DICHIARATI

Questa opera **non**:

- elimina il bisogno di controllo esterno,
- garantisce sicurezza assoluta,
- sostituisce governance.

Essa fornisce **una capacità specifica**, non un mito.

11. CONCLUSIONE

OPERA F dimostra che l'auto-verifica strutturale è possibile, rigorosa e limitata.

Essa:

- completa il nucleo PCIS,
- chiude lo spazio del drift invisibile,
- fonda la possibilità di sistemi artificiali affidabili nel tempo.

Non promette di più di ciò che dimostra.

Ed è per questo che è **epocale**.

NOTE LEGALI

© 2026 Pierernesto Di Paolo

Tutti i diritti riservati.

Opera derivata del corpus PCIS.

Ogni utilizzo, citazione estesa o applicazione richiede autorizzazione scritta.